



TUGAS AKHIR - RG 141536

**PENGUNAAN CITRA SATELIT LANDSAT 8
TERKLASIFIKASI UNTUK EVALUASI POLA RUANG
PESISIR DI WILAYAH PENGEMBANGAN II
KABUPATEN LAMONGAN**

**I KOMANG RAMA RULIFF
NRP 3509 100 006**

**Dosen Pembimbing
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, MSc**

**JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**



FINAL ASSIGNMENT - RG 141536

USE OF LANDSAT 8 SATELLITE IMAGES CLASSIFIED FOR EVALUATION PATTERN OF COASTAL AREA IN AREA DEVELOPMENT DISTRICT II LAMONGAN

I KOMANG RAMA RULIFF
NRP 3509 100 006

Advisor
Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, MSc

GEOMATICS ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2015

**PENGUNAAN CITRA SATELIT LANDSAT 8
TERKLASIFIKASI UNTUK EVALUASI POLA RUANG
PESISIR DI WILAYAH PENGEMBANGAN II
KABUPATEN LAMONGAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

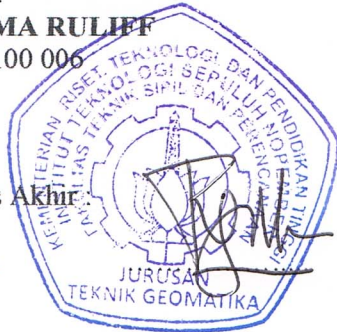
Oleh :

I KOMANG RAMA RULIFF

NRP. 3509 100 006

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, MSc
NIP. 1959 0819 1985 02 1001



SURABAYA, JULI 2015

**PENGUNAAN CITRA SATELIT LANDSAT 8
TERKLASIFIKASI UNTUK EVALUASI POLA RUANG
PESISIR DI WILAYAH PENGEMBANGAN II
KABUPATEN LAMONGAN**

Nama : I Komang Rama Ruliff
NRP : 3509 100 006
Jurusan : Teknik Geomatika FTSP - ITS
Dosen Pembimbing : Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, MSc

ABSTRAK

Pesisir adalah wilayah yang unik, karena dalam konteks bentang alam, wilayah pesisir merupakan tempat bertemunya daratan dan lautan. Lebih jauh, wilayah pesisir merupakan wilayah yang penting ditinjau dari berbagai sudut pandang perencanaan dan pengelolaan. Transisi antara daratan dan lautan di wilayah pesisir telah membentuk ekosistem yang beragam dan sangat produktif serta memberikan nilai ekonomi yang luar biasa terhadap manusia. Konsekuensi dari tekanan terhadap pesisir ini adalah masalah pengelolaan yang timbul karena konflik pemanfaatan yang timbul akibat berbagai kepentingan yang ada di wilayah pesisir.

Penelitian ini menggunakan teknologi baru yaitu satelit Landsat 8. Dengan menggunakan citra terklasifikasi, klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi supervised. Membandingkan 3 metode yaitu Maximum Likelihood, Parallelepiped, dan Minimum Distance.

Dari 3 klasifikasi yang digunakan, yang memenuhi syarat adalah metode Maximum Likelihood dengan confusion matrix 86.63% dan ketetapan interpretasi 92.73%. Pada wilayah Rencana Pola Ruang WP II di tahun 2014, penggunaan lahan Rencana Pola Ruang WP II di tahun 2014 menunjukkan adanya kesesuaian yaitu 3134.54 Ha atau sebesar 23.47% dengan penggunaan lahan paling luas yaitu tambak sebesar 796.42 Ha

(5.92%) dari total wilayah Rencana Pola Ruang WP II. Sedangkan, penggunaan lahan tidak sesuai 10222.72 Ha atau sebesar 76.53% dengan penggunaan lahan paling luas yaitu industri sebesar 5097.63 Ha (38.16%).

Kata Kunci—Pesisir, Rencana Pola Ruang WP II, Citra Landsat, Penggunaan Lahan.

USE OF LANDSAT 8 SATELLITE IMAGES CLASSIFIED FOR EVALUATION PATTERN OF COASTAL AREA IN AREA DEVELOPMENT DISTRICT II LAMONGAN

Name : I Komang Rama Ruliff
NRP : 3509 100 006
Department : Teknik Geomatika FTSP - ITS
Advisor : Dr-Ing. Ir. Teguh Hariyanto, MSc

ABSTRACT

Coast is an unique area, because in the context of landscape, coastal area is a meeting place of land and sea. Furthermore, the coastal area is an important area in terms of various viewpoints of planning and management. The transition between land and sea in coastal area have formed a diverse ecosystems and very productive and provide a tremendous economic value to humans. Consequences of the pressures on this coast is a problem of coastal management that arise because of conflicts from the utilization that arising from the various of interests that exist in coastal areas.

This research using new technology is Landsat 8 Satellite images. Using classified satellite image, classification used is the supervised classification. Comparing the three methods: Maximum Likelihood, Parallelepiped, and Minimum Distance.

Used 3 classification which qualifies is maximum likelihood method with 86.63% of confusion matrix and determination of interpretation is 92.73%. In the region of pattern of plan area WP II in 2014, the use of the land of pattern of plan area WP II in 2014 showed that there is 3134,54 hectares or suitability of 23,47% with the most extensive land use is fish pond of 796.42 Ha (5.92%) of the total pattern of plan area WP II. Meanwhile, land use is not in accordance 10222.72 ha, or 76.53%

with the most extensive land use that is the industry of 5097.63 ha (38.16%).

Key Words—Coast, Pattern of plan area WP II, Landsat 8 Satellite image, Land use.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Penggunaan Citra Satelit Landsat 8 Terklasifikasi Untuk Evaluasi Pola Ruang Pesisir Di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan”**.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang mendukung dan membantu penulis selama menjalani perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Orang tua penulis, Ibu Sрни, serta seluruh keluarga besar termasuk kakak tercinta Leliqia, terimakasih atas doa, bimbingan dan dukungan baik moril maupun materiil yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. M. Taufik, selaku Ketua Jurusan Teknik Geomatika ITS.
3. Bapak Dr-Ing. Teguh Hariyanto, MSc selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir ini, yang telah memberikan bantuan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ibu dosen Teknik Geomatika ITS yang telah memberikan bimbingan dan ilmunya.
5. Sahabat penulis atas segala semangat dan dukungan yang telah diberikan.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2009, terimakasih atas doa dan dukungannya.
7. Pihak lain yang belum disebutkan yang turut membantu sampai terselesaikannya buku ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai masukan untuk perbaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Terima Kasih.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
LEMBAR PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penginderaan Jauh	5
2.2 Citra Satelit Landsat 8	6
2.3 Landasan Hukum Penyusunan Tata Ruang	8
2.4 Pengelolaan Pesisir Secar Terpadu	10
2.5 Definisi Kawasan Pesisir	11
2.6 Klasifikasi Terselia (<i>Supervised</i>)	13
2.6.1 <i>Maximum Likelihood Classifier</i>	13
2.6.2 <i>Parallelepiped Classifier</i>	16
2.6.3 <i>Minimum Distance</i>	18
2.7 Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan	20
2.8 Penelitian Terdahulu	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	25
3.2 Data dan Peralatan	25
3.2.1 Data	25

3.2.2 Peralatan	26
3.2.2.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
3.2.2.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	26
3.3 Metodologi Penelitian	26
3.3.1 Tahapan Penelitian	26
3.3.2 Tahapan Pengolahan Data	29

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Pemilihan Data	33
4.2 Koreksi Geometrik	33
4.3 Klasifikasi Citra	34
4.3.1 Klasifikasi <i>Maximum Likelihood</i>	35
4.3.2 Klasifikasi <i>Parallelepiped</i>	39
4.3.3 Klasifikasi <i>Minumum Distance</i>	43
4.4 Analisa Tutupan Lahan	47
4.5 Uji Ketelitian Klasifikasi.....	47
4.6 Evaluasi Pola Ruang Pesisir.....	49
4.7 Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Lahan Dengan Rencana Pola Ruang	50

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Citra Satelit Landsat 8.....	7
Tabel 2.2	Luas Daerah Per Kecamatan Menurut Klasifikasi Kemiringan Kabupaten Lamongan	20
Tabel 2.3	Jumlah Penduduk Kabupaten Lamongan Tahun 2002 – 2007	21
Tabel 4.1	Nilai <i>RMSError</i> Landsat 8 tahun 2014	33
Table 4.2	Kelas Tutupan Lahan	34
Table 4.3	Luasan Tutupan Lahan <i>Maximum Likelihood</i> Dengan Citra Landsat 8 Tahun 2014	38
Table 4.4	Luasan Tutupan Lahan <i>Parallelepiped</i> Dengan Citra Landsat 8 Tahun 2014	42
Tabel 4.5	Luasan Tutupan Lahan <i>Minimum Distance</i> Dengan Citra Landsat 8 Tahun 2014	46
Tabel 4.6	Luasan Masing-Masing Metode <i>Supervised</i> Tutupan Lahan Landsat 8 tahun 2014.....	47
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	48
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan <i>Ground Truth</i>	48
Tabel 4.9	Pembagian Luas Fungsi Lahan Pada Rencana Pola Ruang WP II	49
Tabel 4.10	Penggunaan Lahan Tahun 2014 Dengan Rencana Pola Ruang 2011-2031	50

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Satelit Landsat 8	6
Gambar 2.2	Fungsi Kerapatan Probabilitas Yang Didefinisikan Oleh Klasifikasi <i>Maximum</i> <i>Likelihood</i>	15
Gambar 2.3	Klasifikasi <i>Parallelepiped</i>	16
Gambar 2.4	Cara klasifikasi <i>Minimum Distance</i>	18
Gambar 2.7	Wilayah Pengembangan Kabupaten Lomongan	19
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	25
Gambar 3.2	Tahapan Penelitian	27
Gambar 3.3	Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data	29
Gambar 3.6	Tahapan Penelitian	24
Gambar 3.7	Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.1	<i>ROI Tool Maximum Likelihood</i> Landsat 8 Tahun 2014.....	35
Gambar 4.2	<i>Classification Input File Maximum</i> <i>Likelihood</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014.....	36
Gambar 4.3	<i>Maximum Likelihood Parameters</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014	36
Gambar 4.4	<i>Maximum Likelihood Classifier Process</i>	37
Gambar 4.5	Citra Hasil Tutupan Lahan Menggunakan Metode <i>Maximum Likelihood</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014.....	37
Gambar 4.6	Peta Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode <i>Maximum</i> <i>Likelihood</i> Pada Citra Landsat 8 tahun 2014.....	38
Gambar 4.7	<i>ROI Tool Parallelepiped</i> Landsat 8 Tahun 2014.....	39
Gambar 4.8	<i>Classification Input File Parallelepiped</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014.....	40

Gambar 4.9	<i>Parallelepiped Parameters</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014	40
Gambar 4.10	<i>Parallelepiped Classifier Process</i>	41
Gambar 4.11	Citra Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode <i>Parallelepiped</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014.....	41
Gambar 4.12	Peta Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode <i>Parallelepiped</i> Pada Citra Landsat 8 tahun 2014.....	42
Gambar 4.13	<i>ROI Tool Minimum Distance</i> Landsat 8 Tahun 2014.....	43
Gambar 4.14	<i>Classification Input File Minimum Distance</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014.....	44
Gambar 4.15	<i>Minimum Distance Parameters</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014	44
Gambar 4.16	<i>Minimum Distance Classifier Process</i>	45
Gambar 4.17	Citra Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode <i>Minimum Distance</i> Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014.....	45
Gambar 4.18	Peta Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode <i>Minimum Distance</i> Pada Citra Landsat 8 tahun 2014.....	46
Gambar 4.19	Peta Kesesuaian Lahan Rencana Pola Ruang WP II 2014.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Perhitungan *RMS Error* Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2014
- Lampiran 2 Hasil *Groundtruth*
- Lampiran 3 Dokumentasi
- Lampiran 4 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan *Maximum Likelihood* WP II Kabupaten Lamongan 2014
- Lampiran 5 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan *Parallelepiped* WP II Kabupaten Lamongan 2014
- Lampiran 6 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan *Minimum Distance* WP II Kabupaten Lamongan 2014
- Lampiran 7 Peta Kesesuaian Lahan Rencana Pola Ruang WP II 2014
- Lampiran 8 Peta Rencana Pola Ruang WP II Kabupaten Lamongan 2011-2031

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesisir adalah wilayah yang unik, karena dalam konteks bentang alam, wilayah pesisir merupakan tempat bertemunya daratan dan lautan (Kay and Alder, 1999). Lebih jauh, wilayah pesisir merupakan wilayah yang penting ditinjau dari berbagai sudut pandang perencanaan dan pengelolaan. Transisi antara daratan dan lautan di wilayah pesisir telah membentuk ekosistem yang beragam dan sangat produktif serta memberikan nilai ekonomi yang luar biasa terhadap manusia. Konsekuensi dari tekanan terhadap pesisir ini adalah masalah pengelolaan yang timbul karena konflik pemanfaatan yang timbul akibat berbagai kepentingan yang ada di wilayah pesisir.

Berdasarkan Rencana Umum Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lamongan, salah satu masalah yang dihadapi dalam pengembangan wilayah pesisir adalah kondisi kawasan lindung yang beralih fungsi untuk kawasan budidaya sehingga menimbulkan permasalahan baru seperti rawan banjir, longsor, dan kekeringan pada wilayah perlindungan dibawahnya. Salah satu metode untuk mengetahui kesesuaian ruang pada kawasan tersebut adalah memanfaatkan teknologi penginderaan jauh yang semakin berkembang, yakni melalui citra satelit.

Untuk mengetahui berapa luasan tutupan lahan dan penggunaan lahan dapat digunakan teknologi baru muncul dari pengembangan satelit Landsat 7 yang menyediakan band lebih kompleks, yakni satelit Landsat 8. Dengan menggunakan citra terklasifikasi, klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi *supervised*. Dimana klasifikasi yang baik digunakan dalam tutupan lahan

adalah metode *Maximum Likelihood*. Untuk mencari tahu klasifikasi yang lebih baik dari *Maximum Likelihood*, perlu membandingkan 3 metode klasifikasi lainnya yaitu *Maximum Likelihood*, *Parallelepiped*, dan *Minimum Distance*. *Maximum Likelihood Classifier* merupakan algoritma yang secara statistik paling mapan, kalau algoritma lain didasari oleh pengukuran jarak antara koordinat gugus sampel dengan koordinat piksel kandidat, maka algoritma kemungkinan maksimum menggunakan dasar perhitungan probabilitas. *Parallelepiped Classifier*, proses ini dimulai dari piksel baris 1 kolom 1, sampai baris terakhir kolom terakhir. Piksel yang bersangkutan masuk ke salah satu kotak maka piksel ini diklasifikasikan sebagai kelas yang menandai kotak tersebut. Itulah sebabnya klasifikasi *parallelepiped* disebut klasifikasi *box*. *Minimum Distance Classifier*, membutuhkan suatu nilai ambang sehingga bila semua jarak yang dihitung ternyata tidak ada yang memenuhinya, piksel yang bersangkutan akan dianggap tak terklasifikasi. Dengan menggunakan tiga metode diatas, klasifikasi yang paling baik akan digunakan untuk dipenelitian ini.

Hasil dari penelitian mengenai penggunaan citra satelit Landsat 8 terklasifikasi untuk evaluasi pola ruang pesisir di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan kemudian akan digunakan sebagai analisa terhadap Rencana Umum Tata Ruang (RTRW) Kabupaten Lamongan sebagai analisis objektif tentang pengelolaan pola ruang wilayah pesisir agar kawasan tersebut dapat dimanfaatkan dan dikelola secara berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membandingkan citra Landsat 8 dengan klasifikasi *supervised* menggunakan pendekatan

metode *Maximum Likelihood*, *Parallelepiped*, dan *Minimum Distance* di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan

2. Bagaimana evaluasi kesesuaian pola ruang di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lamongan

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan di Wilayah Pengembangan II (WP II) Kabupaten Lamongan
2. Data yang digunakan adalah data citra satelit Landsat 8 bulan September tahun 2014 resolusi 30m
3. Klasifikasi *supervised* menggunakan pendekatan *Maximum Likelihood*, *Parallelepiped*, dan *Minimum Distance*
4. Analisis yang dilakukan merupakan evaluasi kesesuaian pola ruang terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lamongan

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membandingkan citra Landsat 8 dengan klasifikasi *supervised* menggunakan pendekatan metode *Maximum Likelihood*, *Parallelepiped*, dan *Minimum Distance* di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan
2. Memberikan informasi kesesuaian dan ketidaksesuaian penggunaan lahan terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lamongan

1.5 Manfaat

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah untuk menggunakan citra Landsat 8 sebagai bahan evaluasi kesesuaian lahan dimana citra Landsat 8 diperoleh tanpa mengeluarkan biaya. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi pihak pengambil kebijakan tata ruang, baik di tingkat pusat ataupun daerah, agar perkembangan wilayah sesuai dengan orientasi perencanaan pembangunan kota. Selain itu hasil dari studi ini juga dapat bermanfaat dalam menggambarkan penggunaan lahan yang terdapat pada daerah RTRW Kabupaten Lamongan yang terdiri dari dua kecamatan yaitu Kecamatan Brondong dan Kecamatan Paciran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penginderaan Jauh

Menurut Lillesand, Keifer, dan Chipman (2004), penginderaan jauh adalah “Suatu ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, atau fenomena melalui analisa data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji”.

Sistem inderaja terdiri atas berbagai komponen yang terintegrasi dalam satu kesatuan. Komponen – komponen tersebut meliputi sumber tenaga, atmosfer, obyek, sensor dengan wahana, pengolahan data, interpretasi /analisis dan pengguna (*user*) (LAPAN).

Radiasi elektromagnetik yang mengenai suatu obyek kenampakan di muka bumi akan berinteraksi dalam bentuk pantulan, serapan dan transmisi. Dalam proses tersebut, ada tiga hal penting, yaitu bagian tenaga yang diserap, dipantulkan dan ditransmisikan akan berbeda untuk setiap obyek yang berbeda tergantung pada jenis materi dan kondisinya sehingga memungkinkan untuk membedakan obyek pada citra. Hal lain adalah ketergantungan pada panjang gelombang obyek, berarti bahwa pada suatu obyek yang sama akan berbeda pada panjang gelombangnya (Lillesand, Keifer, dan Chipman, 2004).

Citra digital penginderaan jauh diperoleh dari sistem perekaman melalui sensor yang dipasang pada pesawat terbang ataupun citra satelit. Citra dalam format digital ini biasanya disimpan pada media magnetik, optik, ataupun media lainnya (*disket, hard disk, compact disk, CCT atau Computer Compatible Tape, optical disk, dan flash disk*), serta dapat ditampilkan menjadi gambar pada layar monitor komputer (Danoedoro, 2012).

2.2 Citra Satelit Landsat 8

Saat ini banyak sekali satelit mengorbit di luar angkasa dengan fungsinya yang beragam misalnya satelit militer, satelit komunikasi, satelit penginderaan jauh antar planet, dan satelit penginderaan jauh sumber daya bumi. Citra satelit adalah citra yang dihasilkan dari pemotretan menggunakan wahana satelit. Oleh karena itu, perkembangan teknik penginderaan jauh sistem satelit lebih maju daripada sistem *airbone* (foto udara) (Kusumowidagdo dkk, 2007). Landsat 8 merupakan salah satu jenis satelit penginderaan jauh yang khusus mengindera bumi untuk maksud-maksud pengolahan sumber daya bumi.



Gambar 2.1 Satelit Landsat 8
(L.M Jaelani, 2013)

Satelit Landsat 8 merupakan satelit yang semula disebut sebagai *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM). Landsat 8 membawa 2 (dua) sensor, yaitu *Operational Land Imager* (OLI) dengan 3 (tiga) band baru (*band deep blue* untuk studi pesisir/aerosol, band infrared gelombang pendek untuk mendeteksi *cirrus*, dan

Quality Assessment band) dan sensor *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) yang menyediakan 2 (dua) band termal.

Kedua sensor ini menyediakan peningkatan *signal-to-noise radiometric* (SNR) dengan menampilkan (yang ditranslasikan dalam 4096 tingkat keabuan pada setiap citra dibandingkan dengan 256 tingkat keabuan pada instrument 8 bit sebelumnya). Adapun peningkatan tampilan *signal-to-noise* dapat menunjukkan karakteristik kondisi dan tutupan lahan yang lebih baik.

Secara umum, karakteristik satelit Landsat 8 adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Karakteristik Citra Landsat 8
(L.M Jaelani 2013)

Band	Panjang Gelombang (micrometer)	Resolusi (meter)
Band 1 - Coastal aerosol	0.43 – 0.45	30
Band 2 – Blue	0.45 – 0.51	30
Band 3 - Green	0.53 – 0.59	30
Band 4 - Red	0.64 – 0.67	30
Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 – 0.88	30
Band 6 - SWIR 1	1.57 – 1.65	30
Band 7 - SWIR 2	2.11 – 2.29	30
Band 8 - Panchromatic	0.50 – 0.68	15
Band 9 - Cirrus	1.36 – 1.38	30
Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 – 11.19	100
Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 – 12.51	100

2.3 Landasan Hukum Penyusunan Tata Ruang

Landasan hukum penyusunan tata ruang di Indonesia secara umum mengacu pada UU RI Nomor 24 Tahun

1992 tentang Penataan Ruang. Pedoman ini sebagai landasan hukum yang berisi tentang kewajiban setiap propinsi, kabupaten dan kota untuk menyusun tata ruang wilayah sebagai arahan pelaksanaan pembangunan daerah. Kewajiban daerah untuk menyusun tata ruang berkaitan dengan penerapan desentralisasi dan otonomi daerah. Menindaklanjuti UU tersebut di atas, Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 327/KPTS/M/2002 menetapkan enam pedoman bidang penataan ruang, meliputi :

- a) Pedoman penyusunan RTRW propinsi
- b) Pedoman penyusunan Kembali RTRW propinsi
- c) Pedoman penyusunan RTRW kabupaten
- d) Pedoman penyusunan kembali RTRW kabupaten
- e) Pedoman penyusunan RTRW perkotaan
- f) Pedoman penyusunan kembali RTRW perkotaan

Pedoman seperti tertulis di atas sebagai acuan bagi para penanggung jawab pengembangan wilayah propinsi, kabupaten dan kawasan perkotaan. Pedoman penyusunan RTRW meliputi kegiatan penyusunan mulai dari persiapan hingga proses legalisasi. Hal-hal teknis operasional yang belum diatur dalam Keputusan Menteri ini diatur lebih lanjut oleh pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Sesuai dengan UU Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang, rencana tata ruang dirumuskan secara berjenjang mulai dari tingkat yang sangat umum sampai tingkat yang sangat rinci seperti dicerminkan dari tata ruang tingkat propinsi, kabupaten, perkotaan, desa, dan bahkan untuk tata ruang yang bersifat tematis, misalnya untuk kawasan pesisir, pulau-pulau kecil, jaringan jalan, dan lain sebagainya. Mengingat rencana tata ruang merupakan salah satu aspek dalam rencana pembangunan nasional dan pembangunan daerah, maka tata ruang nasional, propinsi dan kabupaten/kota merupakan satu

kesatuan yang saling terkait dan dari aspek substansi dan operasional harus konsistensi.

RTRW nasional merupakan strategi dan arahan kebijakan pemanfaatan ruang wilayah negara yang meliputi tujuan nasional dan arahan pemanfaatan ruang antar pulau dan antar propinsi. RTRW nasional disusun pada tingkat ketelitian skala 1:1.000.000 untuk jangka waktu selama 25 tahun. RTRW propinsi merupakan strategi dan arahan kebijaksanaan pemanfaatan ruang wilayah propinsi yang berfokus pada keterkaitan antar kawasan/kabupaten/kota. RTRW propinsi disusun pada tingkat ketelitian skala 1:250.000 untuk jangka waktu 15 tahun. RTRW kabupaten/Kota merupakan rencana tata ruang yang disusun berdasarkan perkiraan kecenderungan dan arahan perkembangan untuk pembangunan daerah di masa depan. RTRW kabupaten disusun pada tingkat ketelitian 1: 100.000 untuk kabupaten dan 1:25.000 untuk daerah perkotaan dengan jangka waktu 5-10 tahun sesuai perkembangan daerah.

2.4 Pengelolaan Pesisir Secara Terpadu

Pengelolaan wilayah pesisir secara terpadu adalah suatu pendekatan pengelolaan wilayah pesisir yang melibatkan dua atau lebih ekosistem, sumber daya, dan kegiatan pemanfaatan (pembangunan) secara terpadu (*integrated*) guna mencapai pembangunan wilayah pesisir secara berkelanjutan. Dalam konteks ini, keterpaduan (*intergration*) mengandung dimensi : sektoral, bidang ilmu, dan keterkaitan ekologis (Dahuri; dkk., 1996).

Menurut Rahmawaty (2004), pemanfaatan sumber daya persisir dan laut yang tidak memenuhi kaidah-kaidah pembangunan yang berkelanjutan secara signifikan mempengaruhi ekosistemnya. Kegiatan pembangunan yang ada di kawasan ini akan dapat mempengaruhi produktivitas sumberdaya akibat proses

produksi dan residu, dimana pemanfaatan yang berbeda dari sumberdaya pesisir sering menimbulkan konflik yang dapat berdampak timbul balik. Pengalaman membuktikan bahwa pengolahan atau pemanfaatan kawasan pesisir secara sektoral tidaklah efektif (Dahuri; dkk., 1996).

Keterpaduan secara sektoral berarti bahwa ada koordinasi tugas, wewenang dan tanggung jawab antar sector atau instansi pemerintah pada tingkat pemerintah tertentu (horizontal integration) dan antar tingkat pemerintah dari mulai tingkat desa, Kecamatan, Kabupaten, propensi, sampai tingkat pusat (vertical integration) (Dahuri; dkk., 1999).

2.5 Definisi Kawasan Pesisir

Menetapkan definisi dan batasan dari kawasan pesisir dan laut adalah sesuatu yang sangat penting sebelum pembahasan rinci arti dan tujuan dari konsep ICZM dilaksanakan. Eratnya hubungan antar ekosistem-ekosistem pesisir, menyebabkan sulit untuk menetapkan definisi dan batasan area dari kawasan pesisir secara pasti. Banyak definisi tentang arti dan batas wilayah pesisir telah dibuat oleh pakar - pakar ilmu kelautan dan pesisir didunia. Diantaranya yang terkenal yaitu *SORENSEN* and *MCCREARY*. Dalamnya yang berjudul “*Institutional Arrangement for Managing Coastal Resources and Environments*”, *SORENSEN & MC CREARY* (1990) mendefinisikan kawasan pesisir adalah: “perbatasan atau ruang tempat berubahnya dua lingkungan utama, yaitu laut dan daratan.” Lebih lanjut dalam kenyataannya, juga terdapat beberapa definisi kawasan pesisir yang dipergunakan oleh beberapa negara kelautan yang ada di dunia.

KAY & ALDER (1999) menyatakan bahwa terdapat 4 cara untuk menetapkan kawasan pesisir.

a) *Fixed distance definitions*

Penentuan kawasan pesisir dihitung dari batas antara daratan dan air laut, biasanya penghitungan dilakukan dari batas teritorial pemerintahan, contoh dihitung dari batas teritorial laut.

b) Variable distance definitions

Penentuan batas kawasan pesisir ditetapkan berdasarkan beberapa perhitungan/ ukuran yang ada di kawasan pesisir, seperti diukur dari batas air tertinggi. Namun batas kawasan tidak ditetapkan secara pasti, tetapi juga tergantung kepada variabel-variabel tertentu yang ada di kawasan tersebut, antara lain: konstruksi tapal batas, tanda-tanda alam baik berupa fisik maupun biologi, dan batas administratif.

c) Definition according to use

Penetapan kawasan pesisir ditetapkan berdasarkan definisi apa yang akan dipakai. Kadang-kadang suatu kawasan ditetapkan sebagai kawasan pesisir berdasarkan masalah/ issue apa yang akan dipecahkan. Cara ini biasanya dipergunakan oleh negara besar atau lembaga internasional tertentu.

d) Hybrid definition

Teknik ini mengadopsi lebih dari satu definisi atau mencampurkan lebih dari dua tipe definisi dari kawasan pesisir. Konsep ini umum dipergunakan oleh pemerintahan, contoh, Pemerintah Amerika Serikat dan Australia mengadopsi cara ini. Beberapa Negara Bagian di Australia mengukur kawasan pesisirnya 3 mil dari garis pantai, sedangkan beberapa negara bagian lainnya menetapkan kawasan pesisirnya termasuk kawasan yang berada di darat.

Kompleksnya proses dan rentannya kawasan pesisir yang disebabkan adanya interaksi antara manusia dan alam membutuhkan perencanaan dan penanganan yang menyeluruh untuk memecahkan tekanan- tekanan yang

ada di kawasan pesisir. Perencana dan pengambil keputusan dalam pengelolaan kawasan pesisir tidak boleh hanya melihat permasalahan yang ada hanya dari satu sisi saja, namun harus melihatnya secara keseluruhan.

2.6 Klasifikasi Terselia (*Supervised*)

Menurut Danoedoro (1996), Klasifikasi supervised meliputi sekumpulan algoritma yang didasari pemasukan contoh obyek (berupa nilai spectral) oleh operator. Contoh ini disebut sampel dan lokasi geografis kelompok piksel sampel ini disebut daerah contoh (*training area*). Sebelum sampel diambil, operator (atau pengguna) harus mempersiapkan system klasifikasi yang akan diterapkan, seperti halnya klasifikasi manual. Dua hal yang harus dipertimbangkan dalam klasifikasi ialah sistem klasifikasi dan kriteria sampel. Pengambilan sampel secara digital oleh operator pada dasarnya merupakan cara "melatih" komputer untuk mengenali obyek berdasarkan kecenderungan berdasarkan spektralnya.

2.6.1 Maximum Likelihood Classifier

Klasifikasi terbimbing membutuhkan suatu luasan areal yang merupakan perwakilan kelas-kelas yang ditentukan. Secara umum, penggambaran areal tersebut dikenal dengan *training area*. Umumnya penentuan *training area* dilakukan berdasarkan hasil pengamatan lapangan atau berdasarkan penyesuaian dengan peta rupa bumi. *Training area* yang telah didapatkan tersebut kemudian bisa dijadikan sebagai masukan dalam proses klasifikasi. Maximum likelihood diasumsikan bahwa objek yang homogen atau sama akan selalu menampilkan histogram nilai kecerahan yang terdistribusi normal. Pada citra yang dihasilkan, masing-masing kelas penutupan akan menghasilkan penampakan yang khas dan berbeda dari penampakan kelas lainnya .

Algoritma kemungkinan maksimum merupakan algoritma yang secara statistik paling mapan. Kalau algoritma lain didasari oleh pengukuran jarak antara koordinat gugus sampel dengan koordinat piksel kandidat, maka algoritma kemungkinan maksimum menggunakan dasar perhitungan probabilitas. Asumsi dari algoritma ini ialah bahwa objek homogen selalu menampilkan histogram yang terdistribusi normal. Pada algoritma ini, piksel dikelaskan sebagai objek tertentu bukan karena jarak euklidianya, melainkan oleh bentuk, ukuran, dan orientasi sampel pada feature space (yang berupa elipsoida).

Jensen (1996) menjelaskan bahwa algoritma kemungkinan maksimum bekerja dengan cara program secara ringkas menandai setiap piksel yang mempunyai hasil pengukuran pola atau kenampakan X ke dalam kelas i yang satuannya paling mungkin dikelompokkan sebagai vektor X . Dengan kata lain, probabilitas suatu piksel untuk menjadi milik sejumlah kelas yang sudah didefinisikan dalam proses pengambilan sampel dihitung, kemudian piksel ini ditandai sebagai salah satu kelas yang nilai probabilitas piksel tersebut untuk menjadi anggotanya merupakan nilai yang tertinggi.

Algoritma kemungkinan maksimum mengasumsikan bahwa statistik setiap sampel bersifat *Gaussian* (terdistribusi normal). Dengan kata lain, sampel yang membentuk histogram bimodal atau multimodal dalam suatu saluran tunggal tidaklah ideal.

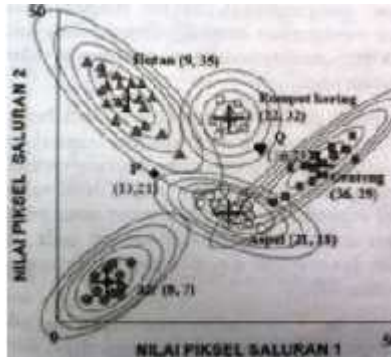
Untuk memutuskan klasifikasi, dibutuhkan informasi statistik berupa rerata dan simpangan baku tiap sampel, serta variansi (ragam) dan kovariansi. Rerata dan simpangan baku tiap sampel secara otomatis tersimpan pada waktu melakukan pengambilan sampel. Nilai vektor rerata menentukan posisi elipsoida sampel pada feature space multichannel. Ukuran elipsoida ditentukan oleh nilai

variansi pada tiap saluran, sedangkan bentuk dan orientasi elipsoida tersebut ditentukan oleh kovariansinya.

Berdasarkan rerata, variansi, dan kovariansi ini, probabilitas tiap piksel untuk dikatakan sebagai milik suatu kelas tertentu dapat dihitung. Fungsi kerapatan probabilitas dinyatakan pada sumbu z , namun bila digambarkan dalam ruang dua dimensi, distribusi sampel dalam cara pandang kemungkinan maksimum dinyatakan sebagai garis-garis kontur *ekuiprobabilitas*.

Cara memperoleh informasi probabilitas yang diperlukan dari sampel yang sudah dikumpulkan ialah dengan menggunakan fungsi kerapatan probabilitas (*probability density function*). Sebagai contoh, kalau ada satu sampel hutan yang diambil dari suatu saluran tunggal maka sampel tersebut dapat dihitung histogramnya dan kemudian berdasarkan histogram ini dapat dihitung pula perkiraan distribusinya melalui suatu fungsi kerapatan probabilitas normal.

Pada algoritma klasifikasi kemungkinan maksimum ini diasumsikan bahwa probabilitas untuk semua kelas dipandang sama. Pada kenyataannya, tidak semua kelas dapat diperlakukan dengan probabilitas sama untuk dipresentasikan pada citra. Suatu gugus sampel yang jauh lebih kecil dari gugus-gugus sampel yang lain tertentu mempunyai probabilitas yang lebih kecil untuk muncul sehingga perlu adanya factor pembobot untuk masing-masing kelas yang ada. Gugus sampel yang kecil ini secara logis dapat diberi bobot yang lebih rendah dibandingkan gugus-gugus yang lain menamakannya *prior probability*.



Gambar 2.2 Fungsi Kerapatan Probabilitas Yang Didefinisikan Oleh Klasifikasi *Maximum Likelihood* (Lillesand *et al*, 2008)

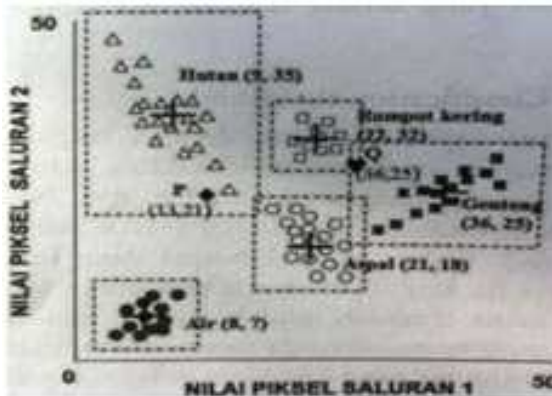
Meskipun secara linier berjarak lebih dekat ke pusat sampel 'aspal', piksel P mempunyai probabilitas lebih tinggi untuk masuk ke kelas 'hutan' daripada untuk masuk ke kelas 'aspal'

2.6.2 Parallelepiped Classifier

Klasifikasi dengan metode algoritma ini dapat dijelaskan dengan langkah-langkah sebagai berikut. Pertama, operator memasukkan sampel berupa nilai kelompok piksel beserta dengan nama labelnya. Nilai kelompok piksel ini hanya akan dicatat sebagai nilai rerata beserta dengan simpangan baku. Kedua, sampel-sampel yang telah tercatat nilai rerata dan labelnya ini kemudian akan ditempatkan pada ruang spektral n dimensi, dimana n adalah jumlah saluran spektral yang dijadikan masukan. Ketiga, operator diminta memasukkan suatu koefisien pengali p . Nilai p ini nantinya akan dikalikan dengan pada tiap saluran. Nilai $p \times$ ini digunakan sebagai nilai panjang tiap sisi yang dibangun pada nilai rerata sebagai pusat kontak.

Setelah semua sampel dicatat oleh komputer, dan sipengguna telah memasukkan nilai koefisien pengali p ,

maka program pun segera memutuskan klasifikasi. Proses ini dimulai dari piksel baris 1 kolom 1, sampai baris terakhir kolom terakhir. Apabila ternyata vector piksel yang bersangkutan masuk ke salah satu kotak (*box*) sampel maka piksel ini diklasifikasikan sebagai kelas yang menandai kotak tersebut. Itulah sebabnya, klasifikasi *parallelepiped* ini sering juga disebut sebagai klasifikasi *box*.



Gambar 2.3 Klasifikasi *Parallelepiped*
(Lillesand *et al*, 2008)

Faktor pengali p dapat diatur sesuai keinginan. Jika p terlalu kecil berisiko banyaknya piksel yang terklasifikasi, dan sebaliknya. Namun disamping itu, bias jadi suatu vektor piksel ternyata tidak masuk kotak manapun. Piksel ini dinyatakan sebagai “tak terklasifikasi”.

Semakin nilai p semakin besar, ukuran tiap kotak dan semakin kecil resiko suatu vektor piksel untuk tidak masuk kotak, dan semakin kecil resiko suatu vektor piksel untuk tidak masuk kotak manapun (*unclassified*). Akan tetapi, semakin besar kotak berarti pula semakin kurang teliti hasil klasifikasinya, karena geralisanya pun menjadi semakin besar.

2.6.3 *Minimum Distance*

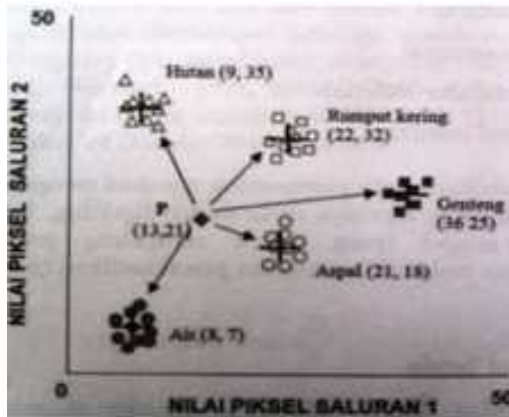
Bayangkanlah suatu *feature space* n dimensi, yang menggambarkan saluran 1,2,3,..., n dalam suatu sistem multispektral. Melalui sistem ini tiap objek yang sama akan mempunyai nilai ganda: pada saluran 1,2,3,... dan n . Setiap piksel dapat diplot pada ruang spektral, dan diukur jarak spektralnya terhadap suatu piksel sampel acuan (yang telah diketahui pasti jenisnya), persamaan berikut (Lillesand et al, 2008):

$$\text{Jarak} = \sqrt{(BV_{ijk} - \mu_{ck})^2 + (BV_{ijl} - \mu_{cl})^2} \dots (2.1)$$

Dimana BV_{ijk} dan BV_{ijl} adalah posisi koordinat piksel yang tidak diketahui pada saluran k dan saluran l , sementara μ_{ck} dan μ_{cl} adalah nilai rerata vector piksel kelas c di saluran k dan l . Apabila lebih dari dua saluran digunakan sebagai masukan maka rumusnya menjadi (Lillesand et al, 2008):

$$\text{Jarak} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (BV_{ijk} - \mu_{ck})^2} \dots (2.2)$$

Dimana BV_{ijk} adalah vector piksel pada saluran k dan μ_{ck} adalah nilai rerata vector piksel kelas c di saluran k .



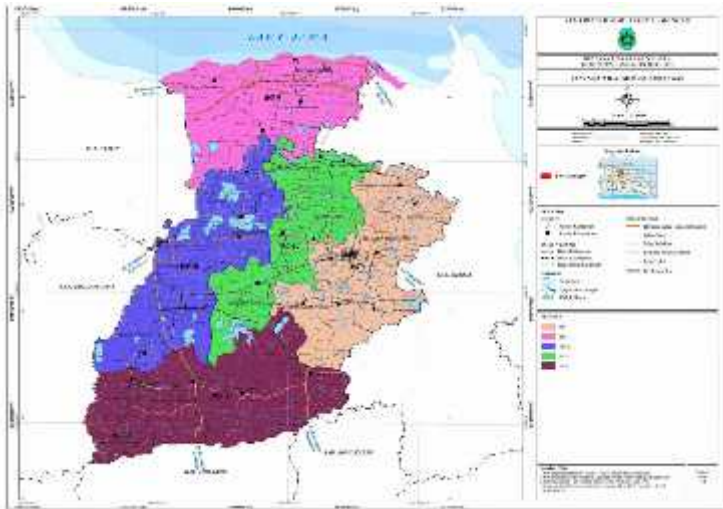
Gambar 2.4 Cara klasifikasi *Minimum Distance* (Lillesand *et al*, 2008)

Piksel dengan variasi yang tinggi mempunyai piksel dengan jarak spektral yang jauh dari nilai reratanya. Piksel ini dapat salah terklasifikasi .

Keuntungan dari penggunaan algoritma klasifikasi ini ialah kecepatannya (kecuali bila dibandingkan dengan algoritma *parallelepiped*).

Kelemahannya, cara ini tidak mempertimbangkan variabilitas kelas. Sebagai contoh, lahan terbuka berbatuan gamping disana-sini tersusun oleh banyak piksel dengan variansi yang tinggi, yang berarti mempunyai piksel dengan jarak spektral yang jauh dari nilai reratanya. Piksel-piksel semacam ini akan dapat salah terklasifikasi. Sebaliknya, objek yang variansi nilai pikselnya kecil, seperti air jernih akan menghasilkan piksel- piksel yang terlalu banyak terklasifikasi masuk kelas air.

2.7 Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan



Gambar 2.5 Wilayah Pengembangan Kabupaten Lamongan

Secara administrasi, batas – batas Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan adalah:

Sebelah utara : Laut Jawa

Sebelah timur : Kabupaten Gresik

Sebelah selatan : Wilaya Pengembangan III dan IV
Kabupaten Lamongan

Sebelah barat : Kabupaten Bojonegoro

Secara umum, Kabupaten Lamongan memiliki luas 181.280 Ha dengan wilayah perencanaan yang terdiri atas 27 kecamatan dan jumlah desa/kelurahan sebanyak 474 desa/kelurahan. Dalam lingkup Kabupaten Lamongan, Kabupaten Lamongan terbagi atas 5 (lima) Wilayah Pengembangan (WP) yang berfungsi sebagai jangkauan pelayanan tertentu sesuai dengan pusat kegiatan kabupaten masing – masing. Setiap wilayah pengembangan memiliki fungsi dan peran sesuai dengan potensi, serta arahan kegiatan utama berdasarkan kegiatan dominan yang dikembangkan wilayah tersebut. Adapun

wilayah pengembangan Kabupaten Lamongan yang termasuk dalam kawasan pesisir adalah Wilayah Pengembangan II (WP II) Paciran-Brondong yang meliputi Kecamatan Paciran, Kecamatan Brondong, Kecamatan Laren, dan Kecamatan Solokuro. Seperti pada tabel 2.2 luas Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan per kecamatan.

Tabel 2.2 Luas Daerah Per Kecamatan Menurut Klasifikasi Kemiringan Kabupaten Lamongan (Kabupaten Lamongan Dalam Angka, 2007)

N o	Kecamat an	0-2%	2- 15%	15-40%	>40 %	Luas (Ha)
1	Paciran	-	4.13 4	425	50	4.789
2	Brondong	5.047	2.33 7	75	-	7.459

Perkembangan penduduk Kabupaten Lamongan mengalami perubahan dan perkembangan yang cukup besar mulai dari tahun 2002 hingga tahun 2005, yaitu secara berurutan berjumlah 1.217.316 jiwa, 1.235.152 jiwa, dan 1.393.131 jiwa. Namun pada tahun 2006 terjadi penurunan jumlah penduduknya menjadi 1.390.053 jiwa, sedangkan pada tahun 2007 kembali mengalami peningkatan jumlah penduduk, dimana jumlah penduduknya berjumlah 1.412.386 jiwa (RTRW Kabupaten Lamongan, 2012).

Adapun perkembangan jumlah penduduk pada tiap – tiap kecamatan Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Jumlah Penduduk Kabupaten Lamongan Tahun 2002 – 2007 (Kabupaten Lamongan Dalam Angka, 2007)

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Tahun)					
		2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	Paciran	74.21 2	75.082	76.098	89.698	90.914	92.177
2	Brondong	53.24 7	53.787	53.908	66.446	71.052	73.800

2.8 Penelitian Terdahulu

Yudha Hertandi (2004), menjelaskan dalam kaitanya dengan pembangunan sumberdaya laut (pesisir dan laut), pemerintah dan bangsa Indonesia telah membuat kebijakan yang strategis dan antisipatif, yaitu dengan menjadikan matra laut sebagai sektor tersendiri dalam GBHN 1993, yang sebelumnya merupakan bagian dari berbagi sektor pembangunan. Arti strategis dan antisipatif disebabkan antara lain oleh beberapa faktor pokok.

Tedi Atmapradhana (2009), menjelaskan bagaimana mengolah Citra QuickBird multispektral untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi perubahan penggunaan lahan yang terjadi di wilayah Surabay Bara terkait dengan hasil RDTRK Unit Pengembangan (UP) Satelit.

Nur Anwar (2012), menjelaskan analisis pemanfaatan ruang dalam pengelolaan wilayah pesisir dengan studi kasus mengambil lokasi di pesisir Kaliwungu Kendal, guna mengetahui arahan pemanfaatan ruang yang sesuai untuk menghindari perencanaan pengelolaan yang kurang baik.

Abdul Rachman Rasyid (2011), menjelaskan mengetahui tingkat kesesuaian lahan dan tipologi pantai di wilayah pesisir serta arahan pemanfaatan ruang pesisir dan laut Kabupaten Takalar.

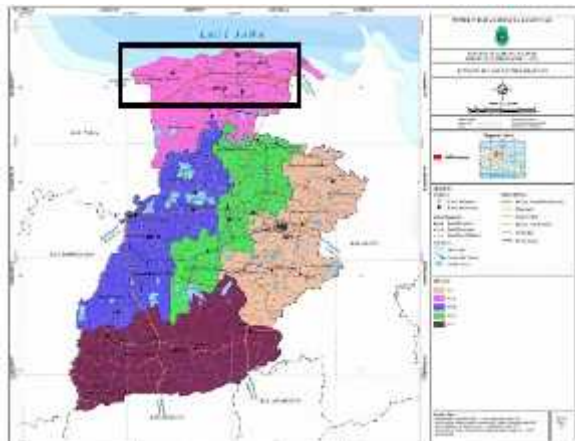
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Adapun daerah Kabupaten Lamongan yang digunakan sebagai lokasi dalam penelitian ini adalah Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan. Adapun daerah studi Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Data dan Peralatan

Berikut ini data dan peralatan yang diperlukan untuk penelitian ini:

3.2.1 Data

Data yang dibutuhkan antara lain:

- Data citra satelit Landsat 8 bulan September tahun 2014 wilayah daerah Kabupaten Lamongan
- Peta Rupa Bumi skala 1:25.000
- Dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lamongan tahun 2011-2031

- Data lapangan diambil secara mengecek lapangan di beberapa titik lokasi penelitian. Data lapangan merupakan data hasil pengecekan objek yang digunakan sebagai validasi dengan data citra satelit Landsat 8.

3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.2.2.1 Perangkat keras (*Hardwaware*)

- Laptop *Processor Intel Core I 3*, RAM 6 GB
- Printer
- GPS Navigasi Germin Oregon 550
- Camera digital

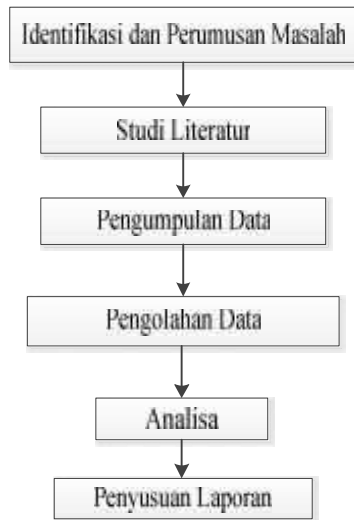
3.2.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

- Sistem Operasi Windows 7
- Program pengolahan citra *Envi 4.8*
- *AutoCAD Land Desktop 2009*
- *Microsoft Office Word 2007*
- *ArcGIS 10*

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

Penjelasan Tahapan Metode Penelitian:

a) Identifikasi Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah membandingkan 3 metode supervised yaitu *maximum likelihood*, *parallelepiped*, dan *minimum distance* menggunakan citra satelit Landsat 8 tahun 2014. Dimana klasifikasi yang paling baik akan digunakan untuk evaluasi pola ruang pesisir di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan.

b) Studi Literatur

Bertujuan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan penginderaan jauh, citra satelit, pertanahan, dan literatur lain yang mendukung baik dari buku, Jurnal, majalah, koran, internet, dan lain-lain.

c) Pengumpulan Data

Pengumpulan data berupa citra satelit Landsat 8 bulan September tahun 2014, peta Rupa Bumi Indonesia skala 1: 25.000, dan dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lamongan tahun 2011-2031

d) Pengolahan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data dari citra satelit Landsat 8 bulan September tahun 2014 yang telah didapat didukung dengan data penunjang lainnya menggunakan *Envi 4.8*, *AutoCAD Land Desktop 2009*, dan *ArcGIS 10* untuk selanjutnya dilakukan analisa.

e) Tahapan Analisa

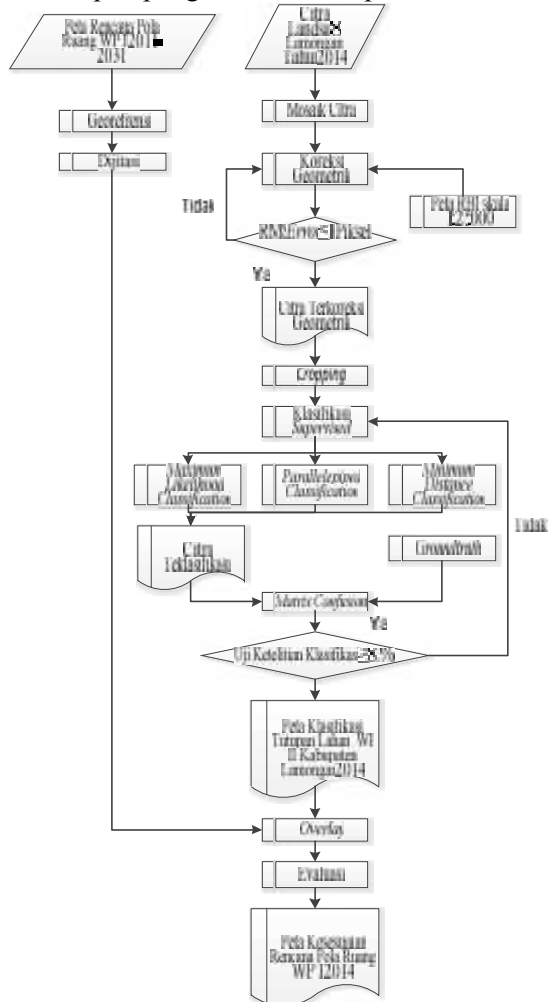
Data yang telah diolah kemudian dianalisa sedemikian rupa sehingga didapatkan suatu hasil dan kesimpulan yang nantinya digunakan untuk menyusun laporan Tugas Akhir.

f) Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari penelitian untuk Tugas Akhir ini.

3.3.2 Tahapan Pengolahan Data

Tahapan pengolahan dalam penelitian ini adalah:



Gambar 3.3 Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data
Keterangan:

- a. Data Citra Landsat Landsat 8 diunduh dari alamat web <http://glovis.usgs.gov>. Citra Landsat 8 yang dipilih adalah citra yang bebas dari awan dan cerah.
- b. Mosaik Citra
Mosaik citra merupakan proses untuk menggabungkan dua *scene* citra menjadi satu kesatuan daerah *scene*. Aproses mosaik citra digunakan karena keterbatasan wilayah atau area hasil scan tiap *scene* citra. Kabupaten Lamongan merupakan salah satu kawasan yang membutuhkan dua *scene* citra pada citra Landsat.
- c. Koreksi Geometrik
Koreksi geometrik merupakan koreksi yang dilakukan untuk mereduksi terjadinya distorsi pada citra satelit. Koreksi geometrik dilakukan dengan memilih beberapa titik sebagai Ground Control Point (GPC) pada citra Landsat 8. Pada proses koreksi geometrik ini dilakukan dengan peta RBI dengan skala 1:25.000
- d. *Cropping*
Pemotongan citra (*cropping*) dilakukan agar terfokus pada area penelitian. Pemotongan citra dilakukan dengan vektor batas peta Pola Ruang WP II tahun 2011-2031 untuk wilayah penelitian yaitu Kecamatan Brondong dan Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan
- e. Klasifikasi *Supervised*
Membandingkan citra Landsat 8 dengan klasifikasi *supervised* menggunakan pendekatan metode *maximum likelihood*, *parallelepiped*, dan *minimum distance* di Wilayah penelitian

- f. *Matrix Confusion* dan Uji Ketelitian
 Menggunakan *software* pengolahan citra untuk mendapatkan nilai masing-masing *matrix confusion* dimana hasil dari *matix confusion* akan diuji ketelitiannya menggunakan data validasi lapangan. Dengan rumus :

$$KL = \frac{JKL}{JSL} \times 100\% \dots \dots (1.1)$$

Keterangan:

KL : Ketetapan Interpretasi

JKL : Jumlah Kebenaran Interpretasi

JSL : Jumlah Sampel Lapangan

Metode yang hasilnya $\geq 85\%$ (Anderson dkk, 1972), maka klasifikasi tersebut dianggap yang paling benar dan akan digunakan untuk pemembuat peta tutupan lahan Pengembangan II Kabupaten Lamongan.

- g. *Overlay*

Dari hasil klasifikasi tersebut dilakukan overlay peta rencana pola ruang WP II Kabupaten Lamongan yang sudah didijitasi.

- h. Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi pola ruang di wilayah pesisir WP II Kabupaten Lamongan terhadap kesesuaian lahan dengan citra Landsat 8 terklasifikasi.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Pemilihan Data

Pemilihan data dimaksudkan untuk mendapatkan citra Landsat yang memiliki kriteria untuk diolah, yaitu mencakup daerah penelitian dan bebas dari tutupan awan. Data citra Landsat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Citra Landsat 8 bulan September tahun 2014 .

4.2 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik dilakukan dengan memberikan titik kontrol permukaan atau biasa disebut dengan *ground control point* (GCP) dari peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000 pada citra yang belum terkoreksi dan diproses dengan menggunakan menu *Regristration, Select GCPs : Image to image* pada perangkat lunak *Envi 4.8*. Sistem proyeksi yang digunakan adalah *Universal Transverse Mercator zone 49S* dan datum yang dipakai adalah WGS 1984. Hasil koreksi geometrik pada citra Landsat 8 tahun 2014 yaitu sebesar 0.5634 piksel untuk nilai total *RMSerror* dan sebesar 0.066795 piksel untuk nilai rata-rata *RMSerror*.

Tabel 4.1 Nilai *RMSerror* Landsa 8 tahun 2014

Titik	<i>RMSerror</i>
1	0.0664
2	0.0607
3	0.0341
4	0.1281
5	0.0608
6	0.0428
7	0.0355
8	0.0808
9	0.0342

Titik	<i>RMSError</i>
<i>RMSError</i> total	0.5634
<i>RMSError</i> rata-rata	0.066795

Menurut Purwadhi (2001) dalam Anthoni (2011) dalam Fitrianingtyas (2012), batas kesalahan pada proses koreksi geometrik untuk mendeteksi perubahan tutupan lahan yaitu 0.5 atau 1 piksel satu sama lain atau sekitar 15-30 meter (1 piksel = 30 x 30 meter). Sehingga jika pergeseran titik lebih dari batas toleransi maka koreksi harus diulang.

4.3 Klasifikasi Citra

Klasifikasi dilakukan dengan *training sample* sebanyak 53 area. Jumlah kelas yang digunakan sejumlah 8 kelas tutupan lahan yaitu seperti dijelaskan dalam tabel di bawah ini :

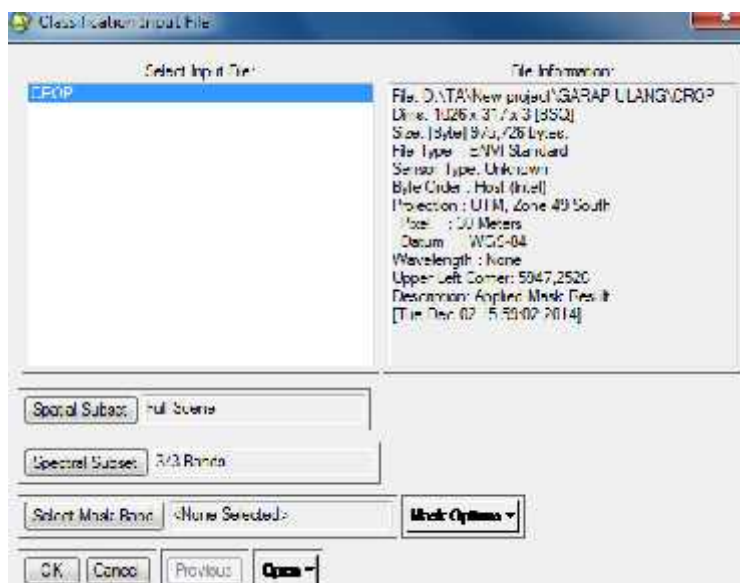
Tabel 4.2 Kelas Tutupan Lahan

No	Kelas
1	Mangrove
2	Pemukiman
3	Tambak
4	Vegetasi
5	Sawah
6	Badan Air
7	Ladang
8	Industri

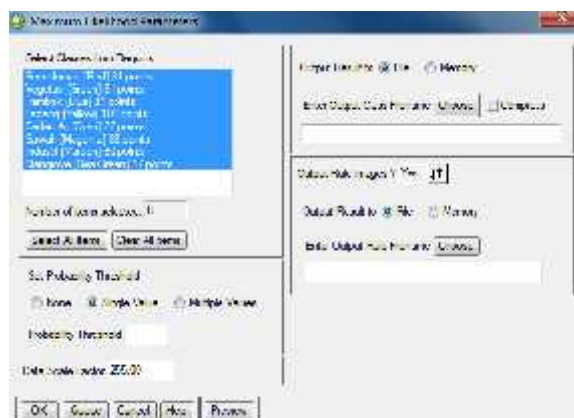
4.3.1 Klasifikasi *Maximum Likelihood*

Klasifikasi dilakukan dengan metode *maximum likellihood* dengan *training sample* sebanyak 53 area. Jumlah kelas yang digunakan sejumlah 8 kelas tutupan lahan. Berikut adalah peta tutupan lahan hasil dari klasifikasi menggunakan metode *maximum likellihood*





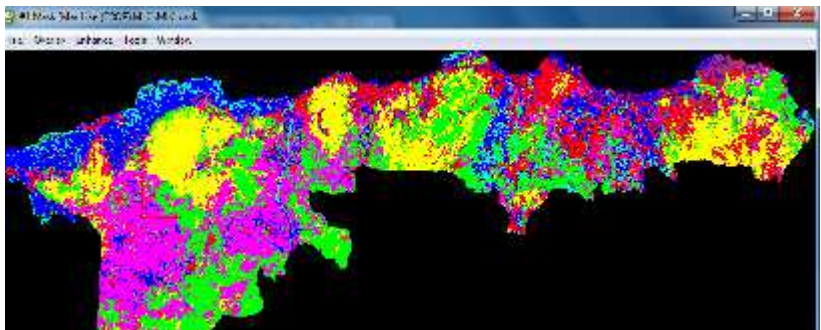
Gambar 4.2 *Classification Input File Maximum Likelihood* Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



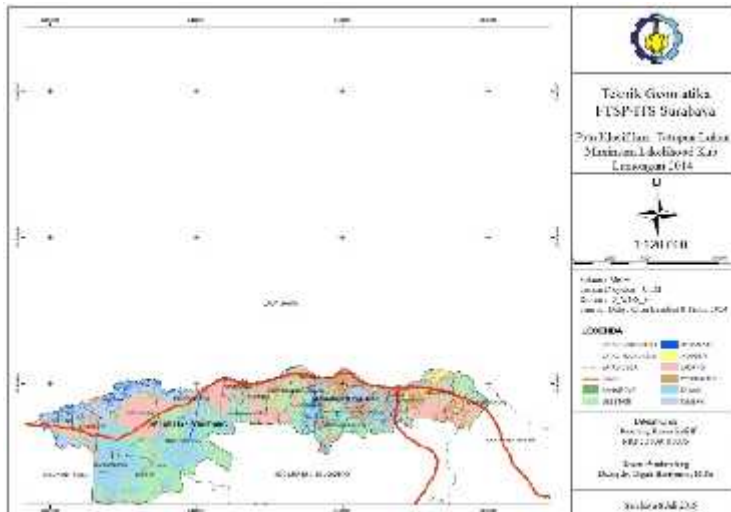
Gambar 4.3 *Maximum Likelihood Parameters* Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



Gambar 4.4 *Maximum Likelihood Classifier Process*



Gambar 4.5 Citra Hasil Tutupan Lahan Menggunakan Metode *Maximum Likelihood* Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



Gambar 4.6 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode *Maximum Likelihood* Pada Citra Landsat 8 tahun 2014

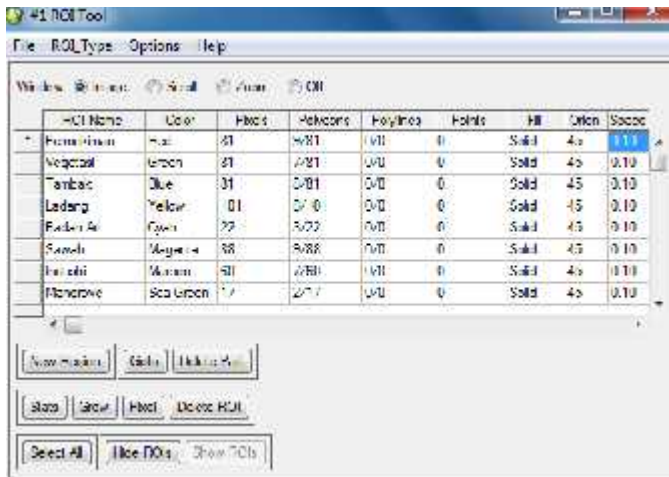
Dari tiap objek yang sudah terklasifikasi *supervised* diperoleh hasil berupa luasan antara lain:

Tabel 4.3 Luasan Tutupan Lahan *Maximum Likelihood* Dengan Citra Landsat 8 Tahun 2014

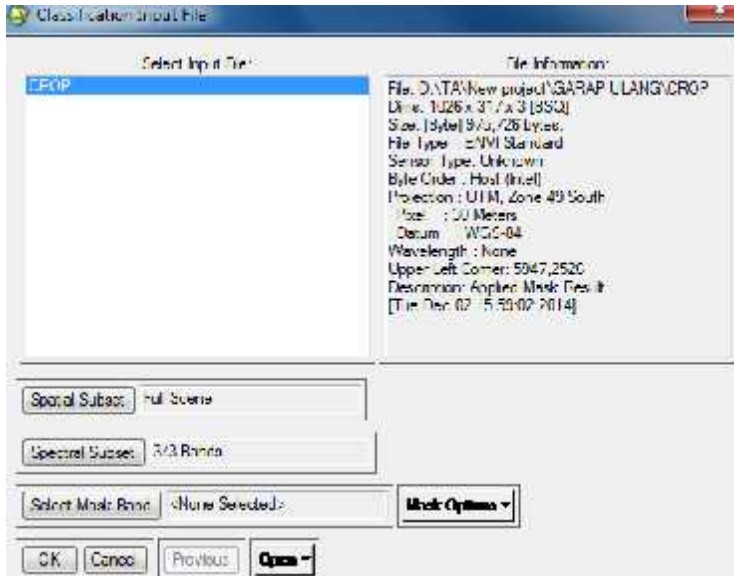
No	Kelas	Luas Area (Ha)	%
1	Mangrove	30.15	0.22
2	Pemukiman	1839.42	13.77
3	Tambak	2042.19	15.29
4	Vegetasi	3321.63	24.87
5	Sawah	2990.43	22.39
6	Badan Air	378.63	2.83
7	Ladang	2456.82	18.4
8	Industri	297.99	2.23
Total		13.357.26	100

4.3.2 Klasifikasi *Parallelepiped*

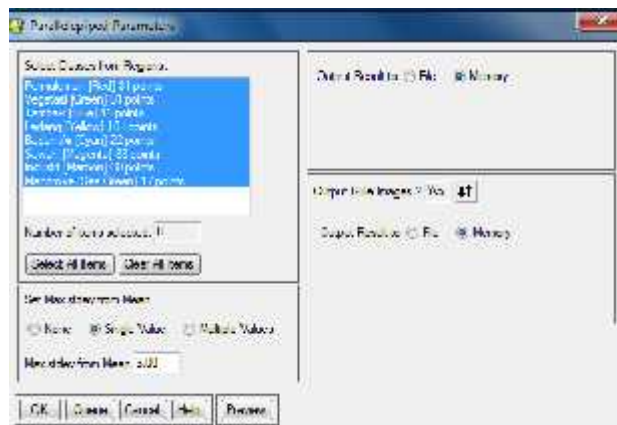
Klasifikasi dilakukan dengan metode *parallelepiped* dengan *training sample* sebanyak 53 area. Jumlah kelas yang digunakan sejumlah 8 kelas tutupan lahan. Berikut adalah peta tutupan lahan hasil dari klasifikasi menggunakan metode *parallelepiped* pada citra Landsat 8 tahun 2014 menggunakan *software ENVI 4.8*



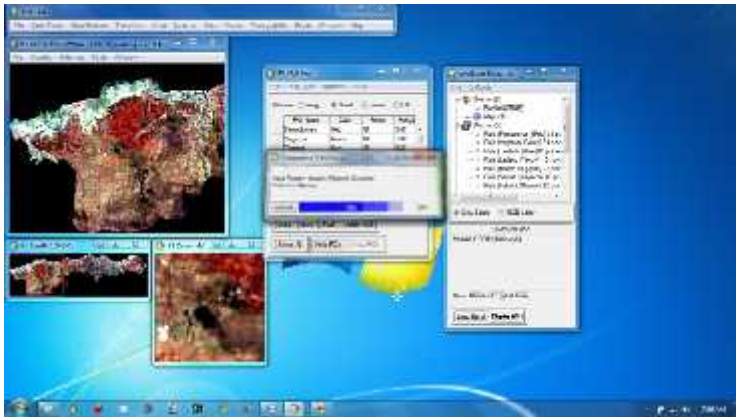
Gambar 4.7 *ROI Tool Parallelepiped* Landsat 8 Tahun 2014



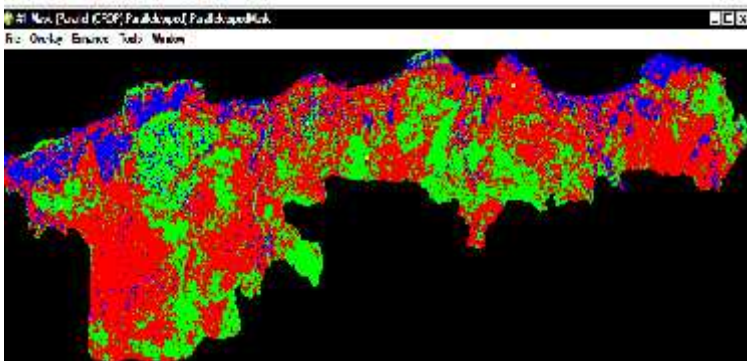
Gambar 4.8 *Classification Input File Parallelepiped* Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



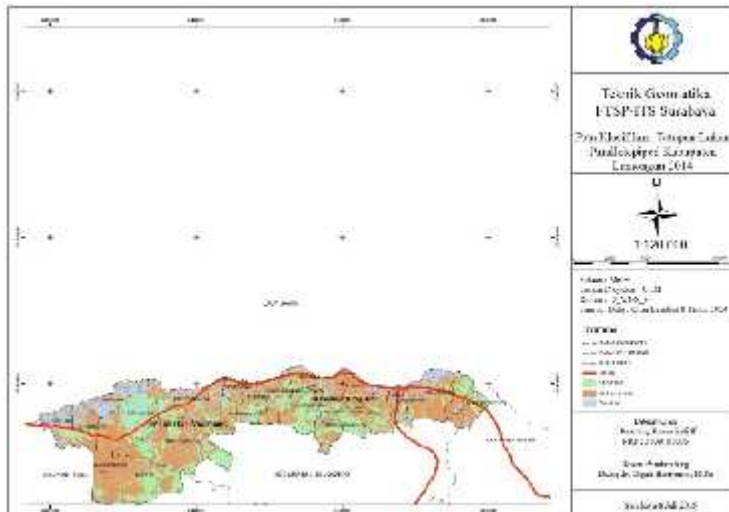
Gambar 4.9 *Parallelepiped Parameters* Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



Gambar 4.10 *Parallelepiped Classifier Process*



Gambar 4.11 Citra Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode *Parallelepiped* Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



Gambar 4.12 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode *Parallelepiped* Pada Citra Landsat 8 tahun 2014

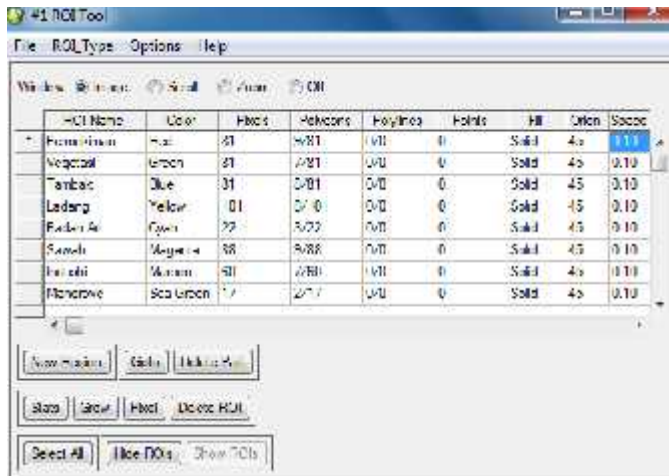
Dari tiap objek yang sudah terklasifikasi *supervised* diperoleh hasil berupa luasan antara lain:

Tabel 4.4 Luasan Tutupan Lahan *Parallelepiped* Dengan Citra Landsat 8 Tahun 2014

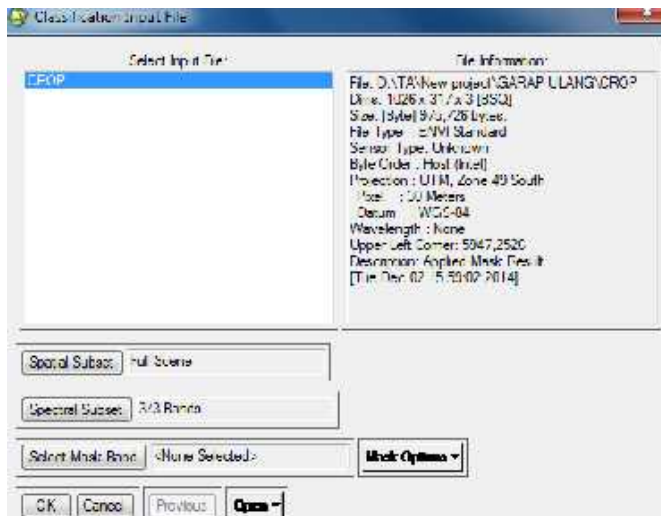
No	Kelas	Luas Area (Ha)	%
1	Mangrove	0	0
2	Pemukiman	7489.98	56.08
3	Tambak	1624.59	12.16
4	Vegetasi	4242.69	31.76
5	Sawah	0	0
6	Badan Air	0	0
7	Ladang	0	0
8	Industri	0	0
Total		13.357.26	100

4.3.3 Klasifikasi *Minimum Distance*

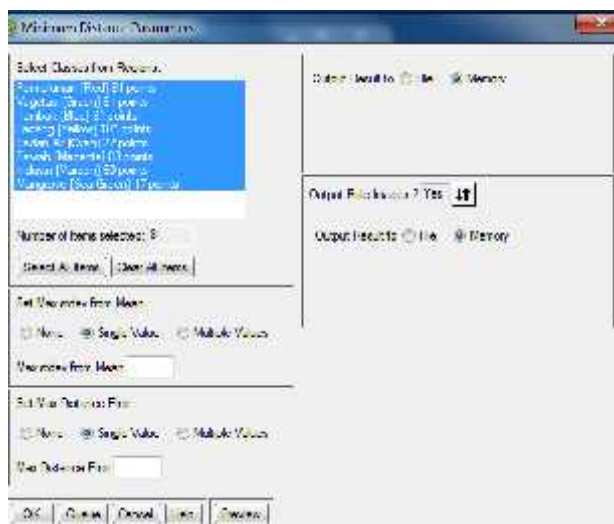
Klasifikasi dilakukan dengan metode *minimum distance* dengan *training sample* sebanyak 53 area. Jumlah kelas yang digunakan sejumlah 8 kelas tutupan lahan. Berikut adalah peta tutupan lahan hasil dari klasifikasi menggunakan metode *minimum distance* pada citra Landsat 8 tahun 2014 menggunakan *software ENVI 4.8*



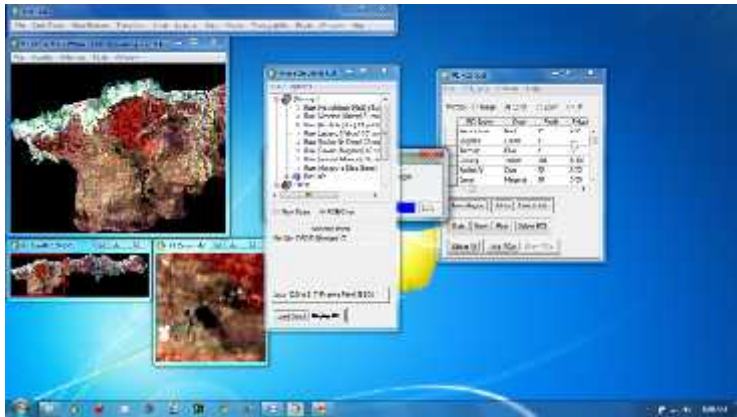
Gambar 4.13 ROI Tool *Minimum Distance*
Landsat 8 Tahun 2014



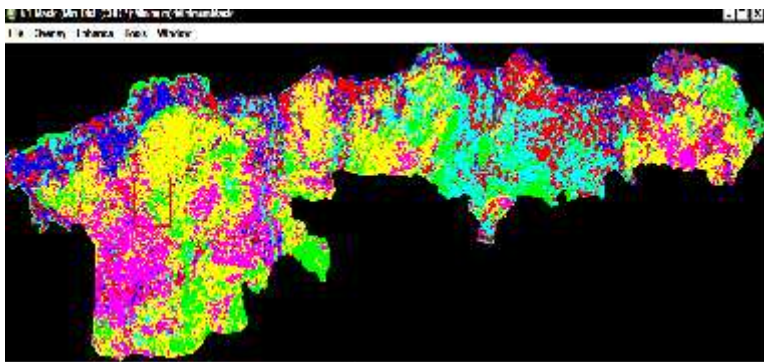
Gambar 4.14 *Classification Input File Minimum Distance*
Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



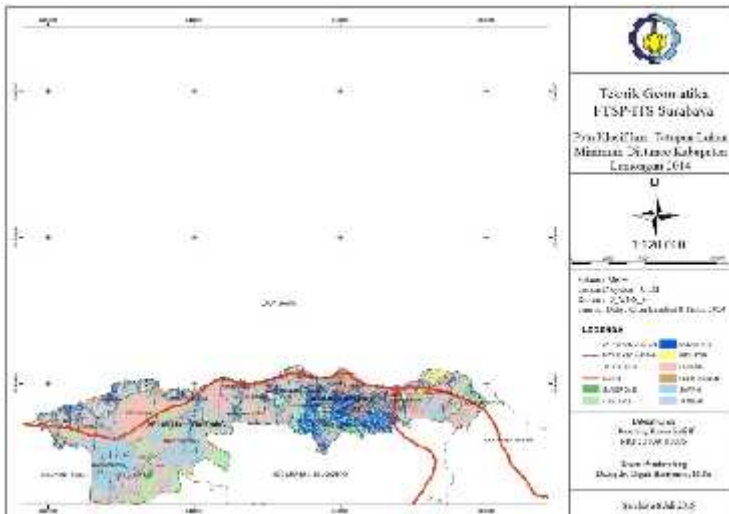
Gambar 4.15 *Minimum Distance Parameters* Pada Citra
Landsat 8 Tahun 2014



Gambar 4.16 *Minimum Distance Classifier Process*



Gambar 4.17 Citra Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode *Minimum Distance* Pada Citra Landsat 8 Tahun 2014



Gambar 4.18 Peta Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode *Minimum Distance* Pada Citra Landsat 8 tahun 2014

Dari tiap objek yang sudah terklasifikasi *supervised* diperoleh hasil berupa luasan antara lain:

Tabel 4.5 Luasan Tutupan Lahan *Minimum Distance* Dengan Citra Landsat 8 Tahun 2014

No	Kelas	Luas Area (Ha)	%
1	Mangrove	136.26	1.02
2	Pemukiman	2062.08	15.44
3	Tambak	1010.79	7.57
4	Vegetasi	2169.72	16.24
5	Sawah	2178.45	16.31
6	Badan Air	1802.7	13.5
7	Ladang	3644.01	27.28
8	Industri	353.25	2.64
Total		13.357.26	100

4.4 Analisa Tutupan Lahan

Luasan tutupan lahan wilayah penelitian diperoleh dari hasil klasifikasi citra Landsat 8 tahun 2014. Luasan tersebut didapat dari *software ArcGIS 10*. Luasan tutupan lahan adalah:

Tabel 4.6 Luasan Masing-Masing Metode *Supervised* Tutupan Lahan Landsat 8 tahun 2014

No	Kelas	<i>Maximum Likelihood</i>	<i>Parallelepiped</i>	<i>Minimum Distance</i>
1	Mangrove	30.15	0	136.26
2	Pemukiman	1839.42	7489.98	2062.08
3	Tambak	2042.19	1624.59	1010.79
4	Vegetasi	3321.63	4242.69	2169.72
5	Sawah	2990.43	0	2178.45
6	Badan Air	378.63	0	1802.7
7	Ladang	2456.82	0	3644.01
8	Industri	297.99	0	353.25
	Total	13357.26	13357.26	13357.26

Pada klasifikasi *parallelepiped* terjadi kesalahan klasifikasi karena semakin besar kotak berarti pula semakin kurang teliti hasil klasifikasi (*missclassified*). Untuk kelas industri kurang tepatnya klasifikasi, dimana bangunan industri berada disekitar lahan batu kapur didalam citra Landsat 8. Sehingga luasan kelas industri menjadi bertambah karena warna dalam citra sama.

4.5 Uji Ketelitian Klasifikasi

Untuk mengetahui ketelitian hasil klasifikasi dilakukan uji ketelitian klasifikasi, dengan menggunakan metode perhitungan *confusion matrix* pada *software ENVI 4.8* dan *ground truth*.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan *Confusion Matrix*

No	Metode Klasifikasi	<i>Confusion Matrix</i> (%)
1	<i>Maximum Likelihood</i>	86.63
2	<i>Parallelepiped</i>	43.13
3	<i>Minimum Distance</i>	66.10

Jumlah titik sampel yang digunakan pada pengecekan lapangan sebanyak 55 titik yang menyebar diseluruh daerah penelitian yang kemudian didapatkan kesalahan pada setiap-setiap klasifikasi. Sehingga dari data diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$KL = \frac{JKL}{JSL} \times 100\%$$

Keterangan:

KI = Ketetapan Interpretasi

JKL = Jumlah Kebenrana Lapangan

JSL = Jumlah Sampel Lapangan

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan *Ground Truth*

No	Metode Klasifikasi	JKL	JSL	KI(%)
1	<i>Maximum Likelihood</i>	51	55	92.73
2	<i>Parallelepiped</i>	24	55	43.64
3	<i>Minimum Distance</i>	42	55	76.36

Dari hasil ketiga metode diatas, hanya metode algoritma *maximum likelihood* yang memiliki *confusion matrix* dan ketetapan interpretasi diatas 85% (Anderson dkk, 1972). Sehingga hasil interpretasi memiliki kecocokan dengan data citra tersebut dan dapat digunakan untuk evaluasi kesesuaian pola ruang pesisir di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan.

4.6 Evaluasi Pola Ruang Pesisir

Pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan untuk fungsi budi daya. Berikut adalah tabel pembagian fungsi lahan pada Rencana Pola Ruang WP II:

Tabel 4.9 Pembagian Luas Fungsi Lahan Pada Rencana Pola Ruang WP II

Fungsi Lahan	Luas (Ha)	Luas (%)
Mangrove	68.73	8.94
Pemukiman	1285.81	9.63
Tambak	1186.28	8.88
Vegetasi	1194.61	8.94
Sawah	942.94	7.06
Badan Air	108.31	0.81
Ladang	3284.32	24.59
Industri	5286.26	39.58
Jumlah	13357.26	100

Berdasarkan tabel 4.9, pemanfaatan untuk fungsi lahan kawasan industri merupakan wilayah yang paling terluas yaitu 5286.26 Ha atau 39.58% dari total luas Rencana Pola Ruang Kabupaten Lamongan di Kecamatan Paciran dan Brondong. Berikutnya adalah ladang dengan luas 3284.32 Ha (24.59%). Dan Permukiman 1285.81 Ha (9.63%).

Rencana penggunaan lahan Kabupaten Lamongan untuk 20 tahun mendatang membentuk rona Kabupaten Lamongan menjadi rona wilayah yang baru dengan banyak perubahan sesuai potensi wilayah.

Rencana penggunaan lahan adalah membentuk perkotaan baru yang kota ekonomi dengan basis industri di Kecamatan Paciran – Brondong. Perubahan terjadi cukup besar untuk Kecamatan Paciran – Brondong menjadi perkotaan industri dan permukiman pendukung

kegiatan yang terpadu di daerah tersebut, karena sarana prasana sudah tersedia oleh kawasan inudstri. Dampak negative dari perkembangan kawasan industri dan perkembangan kawasan permukiman yang mengelompok di Kecamatan Paciran – Brondong ini adalah factor kenyamanan dan keindahan. Perubahan fungsi lahan ini berdampak terhadap penurunan produktivitas pertanian.

4.7 Evaluasi Ksesuaian Penggunaan Lahan Dengan Rencana Pola Ruang

Keseuaian antara jenis penggunaan tanah terhadap fungsi lahan dalam Rencana Pola Ruang di Kabupaten Lamongan disusun dalam tingkat kesesuaian, yaitu:

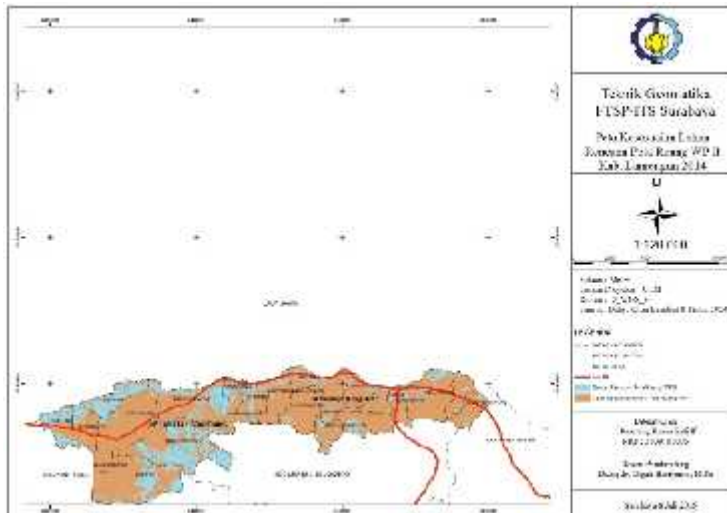
1. Sesuai (S), apabila penggunaan lahan telah sepenuhnya sesuai dengan fungsi lahan dalam Rencana Pola Ruang WP II
2. Tidak Sesuai (TS), apabila penggunaan lahan tidak sesuai dengan fungsi lahan yang ditetapkan dalam Rencana Pola Ruang WP II

Kesesuaian penggunaan lahan menggunakan citra Landsat 8 tahun 2014 dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut ini.

Tabel 4.10 Penggunaan Lahan Tahun 2014 Dengan Rencana Pola Ruang 2011-2031

Fungsi Lahan	Penggunaan Lahan Tahun 2014 (Ha)	
	S	TS
Mangrove	9.53	59.2
Prmukiman	498.51	787.3
Tambak	796.42	389.86
Vegetasi	792.16	402.45
Sawah	379.25	563.69
Badan Air	20.91	87.4
Ladang	449.13	2835.19
Industri	188.63	5097.63

Fungsi Lahan	Penggunaan Lahan Tahun 2014 (Ha)	
	S	TS
Total	3134.54	10222.72
Persen (%)	23.47	76.53



Gambar 4.19 Peta Kesesuaian Lahan Rencana Pola Ruang WP II 2014

Tingkat kesesuaian penggunaan lahan terhadap Rencana Pola Ruang WP II secara umum masih tidak menunjukkan kesesuaian antara apa yang direncanakan dalam Rencana Pola Ruang WP II tersebut dengan kondisi penggunaan lahan pada saat itu.

Pada wilayah Rencana Pola Ruang WP II di tahun 2014, penggunaan lahan Rencana Pola Ruang WP II di tahun 2014 menunjukkan adanya kesesuaian yaitu 3134.54 Ha atau sebesar 23.47% dari total wilayah Rencana Pola Ruang WP II. Sedangkan, penggunaan lahan tidak sesuai 10222.72 Ha atau sebesar 76.53%. Ketidak sesuaian lahan dengan Rencana Pola Ruang WP II ini diakibatkan dari

meningkatkan pembangunan lahan terbangun seperti lahan pemukiman dan pembukaan lahan untuk ladang. Untuk kawasan lindung seperti mangrove yang memiliki kesesuaian sebesar 9.53 Ha atau 0.07%, harus tetap dijaga kelestarian agar tidak menimbulkan bencana banjir, longsor, dan kekeringan pada wilayah perlindungan dibawahnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari tiga metode yang digunakan *Maximum Likelihood*, *Parallelepiped*, dan *Minimum Distance*, yang paling baik digunakan untuk evaluasi pola ruang pesisir di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan adalah klasifikasi *Maximum Likelihood* (*confusion matrix* 86.63% dan ketetapan interpretasi 92.73%)
2. Pola pemanfaatan ruang kawasan Pesisir Kecamatan Paciran dan Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan pada kondisi saat ini sebagian besar digunakan untuk kawasan lindung mangrove 30.15 Ha atau 0.22% dan untuk kawasan budidaya pemukiman 1839.42 Ha (13.77%), industri 297.99 Ha (2.23%), ladang 2456.82 Ha (18.4%), tambak 2042.19 Ha (15.29%), sawah 2990.43 Ha (22.39%) vegetasi 3321.63 Ha (24.87%), Badan air 378.63 Ha (2.83%)
3. Pada wilayah Rencana Pola Ruang WP II di tahun 2014, penggunaan lahan Rencana Pola Ruang WP II di tahun 2014 menunjukkan adanya kesesuaian yaitu 3134.54 Ha atau sebesar 23.47% dengan penggunaan lahan paling luas yaitu tambak sebesar 796.42 Ha (5.92%) dari total wilayah Rencana Pola Ruang WP II. Sedangkan, penggunaan lahan tidak sesuai 10222.72 Ha atau sebesar 76.53% dengan penggunaan lahan paling luas yaitu industri sebesar 5097.63 Ha (38.16%).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah:

1. Selain memahami proses teknik analisa dalam software kita juga perlu memahami sifat khas suatu objek untuk mempermudah pada saat melakukan interpretasi.
2. Perlu adanya tidakan tegas oleh setiap pihak yang terkait jika terjadi penyimpangan penggunaan lahan sesuai yang ada didalam Rencana Tata Ruang Wilayah.
3. Perlu adanya penanganan yang cepat pada permasalahan yang ada di Kecamatan Paciran dan Kecamatan Brondong, agar potensi yang ada dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.R., Ernest E.H., John T.R., dan Richard W. 1976. *A Land Use and Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data*. Washington: United States Printing Office.
- Cambell, J. B. 1987. *Introduction to Remote Sensing*. New York : The Guilford Pres
- Citra Satelit Landsat Tahun 2013.
<URL:<http://www.usgs.glovis.gov>>. Dikunjungi pada tanggal 13 Maret 2014, jam 10.00 BBWI.
- Denoedoro, P. 2012. Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Dahuri, Rokhmin.dkk. 1996. Pengolahan Sumber Daya Pesisir Dan Laut Sadara Terpadu. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha
- Howard, J, A, 1996. Penginderaan Jauh: Untuk Sumberdaya Hutan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Jaelani, L. M, 2013. *Landsat 8 Berhasil Diluncurkan*. Diakses melaluiURL:<http://http://www.geomatika.its.ac.id/lan g/en/archives/3246>. Dikunjungi pada tanggal 12 Juni 2014. Jam 9.45 WIB.
- Jensen, J. R. 1996. *Introductory Digital Image Processing A Remote Sensing Prespective*. United States of America : Prentice Hall.
- KAY, R. and J. ALDER 1999. *Coastal Planning and Management*, London: E & FN SPON., 375 pp.
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 327/KPTS/M/2002
- Kusumowidagdo, Mulyadi dkk. 2007. Penginderaan Jauh Dan Interpretasi Citra. Jakarta: LAPAN
- Lillesand, T. M., Kieffer, R. W., dan Chipman, J. W. 2004. *Remote Sensing and Image Interpretation*. New York : Wiley.

- Penginderaan Jauh (LAPAN) dan Jurusan Geografi (UNS). 2007. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Jakarta : LAPAN.
- Pemerintah Kabupaten Lamongan 2012. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lamongan, diakses melalui <URL:http://lamongankab.go.id/instansi/bappeda/wp-content/uploads/sites/31/2013//04/Bab-04-Rencana-Struktur-Ruang_2012.pdf>, Di kunjungi pada tanggal 13 Maret 2014, Jam 19:00 WIB.
- Pemerintah Republik Indonesia. 1992. *Undang Undang No. 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang* . Lembar Negara RI Tahun 1992, No. 3493. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2002. *Keputusan Menteri Permukiman dan Prasaranan Wilayah Republik Indonesia Nomer 327/KPTS/M/2002* . Sekretariat Negara. Jakarta.
- Purwadhi, F.2001. *Interprestasi Citra Digital*. Jakart: Grasindo.
- Rahmawaty. 2004. “Pengolahan Kawasan Pesisir dan Kelautan Secara Terpadu Dan Berkelanjutan”. e-USU Repository.
- SORENSEN, J.C. and S.T. MCCREARY 1990. *Institutional Arrangement for Managing Coastal Resources and Environments*, 2nd edn, National Park Service, U.S. Department of the Interior and U.S. Agency for International Development., 194 pp.
- Stanis, Stefanus. 2005. Pengolahan Sumberdaya Pesisir dan Laut Melalui Pemberdayaan Kearifan Lokal di Kabupaten Lambatan Propensi Nusa Tenggara Timur. Semarang : Program Studi Magister Manajemen Sumbedaya Pantai Universitas Dipenogoro.

LAMPIRAN 1

Perhitungan *RMS Error*

a. Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2014

Image to Map GCP List

File Options

	Map X	Map Y	Image X	Image Y	Point X	Point Y	Error X	Error Y	RMS
#1	6100.77	2813.33	6100.77	2813.27	6100.7077	2813.2968	-0.0623	-0.0231	0.0651
#2	6055.30	2714.03	6055.32	2714.73	6055.3710	2714.7619	0.0580	0.0319	0.0607
#3	5948.72	2654.57	5948.68	2654.47	5948.7407	2654.4670	0.0340	0.0030	0.0341
#4	6294.35	2551.50	6294.45	2551.32	6294.3321	2551.2699	0.0179	0.0501	0.0521
#5	6720.77	2055.08	6720.81	2055.54	6720.6861	2055.5787	0.0167	0.0397	0.0606
#6	6977.34	2607.34	6977.30	2607.44	6977.2877	2607.4013	-0.0183	-0.0387	0.0428
#7	6795.36	2657.40	6795.4	2657.52	6795.3740	2657.5179	-0.0354	-0.0021	0.0355
#8	6509.74	2655.21	6509.68	2655.19	6509.7450	2655.2336	0.0680	0.0436	0.0876
#9	6315.69	2733.80	6315.69	2733.80	6315.7242	2733.8018	0.0342	0.0018	0.0342

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

LAMPIRAN 2

Hasil Ground Truth

No	Kelas Tutupan Lahan	Koordinat X	Koordinat Y
1	Badan Air	639642	9236424
2	Badan Air	639739	9236815
3	Badan Air	640065	9237922
4	Industri	658604	9237353
5	Industri	658215	9238552
6	Industri	656837	9240501
7	Industri	655331	9239635
8	Industri	653987	9237924
9	Industri	641235	9238973
10	Industri	637279	9237982
11	Ladang	636220	923846
12	Ladang	636945	9236605
13	Ladang	641832	9238944
14	Ladang	644263	9237955
15	Ladang	631755	9236450
16	Ladang	646935	9238795
17	Ladang	650264	9240118
18	Ladang	657285	9239095
19	Mangrove	636073	9239964
20	Mangrove	634607	9239904
21	Pemukiman	630281	9237113
22	Pemukiman	633102	9238794
23	Pemukiman	634635	9237807
24	Pemukiman	637183	9235010
25	Pemukiman	640785	9239606
26	Pemukiman	637064	9237595
27	Pemukiman	648555	9237172
28	Pemukiman	653507	9239394
29	Pemukiman	659385	9238435

30	Sawah	630281	9237113
31	Sawah	633102	9238794
32	Sawah	634635	9237807
33	Sawah	637183	9235010
34	Sawah	640785	9239606
35	Sawah	637064	9237595
36	Sawah	648555	9237172
37	Sawah	653507	9239394
38	Sawah	659385	9238435
39	Tambak	630281	9237113
40	Tambak	633102	9238794
41	Tambak	634635	9237807
42	Tambak	637183	9235010
43	Tambak	640785	9239606
44	Tambak	637064	9237595
45	Tambak	648555	9237172
46	Tambak	653507	9239394
47	Vegetasi	636075	9235678
48	Vegetasi	638051	9236963
49	Vegetasi	636915	9233752
50	Vegetasi	641714	9234629
51	Vegetasi	641355	9237598
52	Vegetasi	645762	9238731
53	Vegetasi	650925	9237027

LAMPIRAN 3

DOKUMENTASI



Indusri



Tambak



Badan Air



Mangrove



Ladang



Perumahan



Sawah



Vegetasi

BIODATA PENULIS



Penulis bernama I Komang Rama Ruliff, anak bungsu dari tiga bersaudara dari Drs. I Made Pamit (alm) dan Dra. Sрни. Dilahirkan di Denpasar, 13 Maret 1991. Telah menempuh pendidikan formal antara lain SD Negeri 1 Sumerta Denpasar, SMP Negeri 3 Denpasar, dan SMA Negeri 3 Denpasar. Setelah lulus dari SMA pada tahun 2009, penulis meneruskan pendidikan selanjutnya di Teknik Geomatika FTSP-ITS Surabaya dengan NRP 3509100006. Penulis mengambil judul penelitian bidang penginderaan jauh dengan judul “Penggunaan Citra Satelit Landsat 8 Terklasifikasi Untuk Evaluasi Pola Ruang Pesisir Di Wilayah Pengembangan II Kabupaten Lamongan”.

Disamping penulis aktif dalam perkuliahan, penulis juga aktif dalam keanggotaan kampus yaitu HIMAGE (Himpunan Mahasiswa Teknik Geomatika) menjabat sebagai anggota riset dan teknologi pada tahun kepengurusan 2011/2012 serta TPKH-ITS (Tim Pembina Kerohanian Hindu pada tahun 2011/2012. Penulis juga aktif mengikuti beberapa seminar dan pelatihan yang diadakan di kampus seperti Seminar Nasional dan LKMM. Penulis bisa dihubungi di nomer 08993106303 dan email di RamaRuliff@gmail.com.